

# e-Learning システムを利用したプログラミング学習 の効果について

(The effects of programming skills training program using  
e-Learning system)

前島 司, 大森 雄太, 佐藤 佑紀, 鈴木 拓哉, 内田 智史  
神奈川大学

Tsukasa Maezima, Yuuta Ohmori, Yuuki Satou, Takuya Suzuki, Satoshi Uchida  
Kanagawa University

## 1 はじめに

近年では、大学に入学する学生の学力の低下によって、独力ではプログラムを組めない学生が増加してきている。そのため、どのようにすれば独力でプログラムを組めるようになるか分析する必要がある。

本研究では、実際に C 言語を学習する授業で e-Learning 形式での授業を通して検証を行った。そして、なぜプログラムが組めないのか、またどのようなことが理解できればプログラムを組めるようになるのかを分析し、知識体系とその教育方法を作成してモデル化した。そして、そのモデルに基づいた e-Learning システムを開発することにより、プログラミング学習の支援を行うことを目的とする。

## 2 研究方法

以下に、本研究での検証方法およびシステムについて記す。

### 2.1 検証方法について

2008 年後期に、神奈川大学工学部情報システム創成学科で実施されているプログラミング演習 II の授業で e-Learning を取り入れて検証を行った。対象者は神奈川大学工学部情報システム創成学科 2 年生 (61 名受講) である。

その講義では、まず e-Learning を閲覧した後、ヒントを見ながら演習問題を解答させた。解答できなかった場合、どこが理解できていないのかを質問用紙に具体的に書かせ、それを分析した。そして、質問用紙に書いてあったことをもとにヒントを付け加えていった。また、文章だけではわかりにくいヒントは

e-Learning にした。

今回の検証では座席を指定し、学生が独力で学習する体制を作った。このことにより友達同士で相談して行うことを防いだ。友達同士で相談して行うことも勉強になると考えられるが、今回は e-Learning やヒントを見て自分の力だけで演習問題を行ってもらうようにするためである。

検証を行った結果から、なぜプログラムが組めないのか、またどのようなことが理解できればプログラムを組めるようになるのかを分析した。そして、検証結果をもとにモデル化を行った。

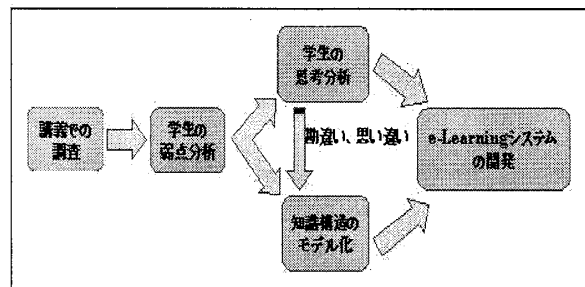


図 1: 研究方法

### 2.2 今回の検証の結果について

今回の検証で約四百枚集まった質問用紙と演習問題 (25 問) のプログラムを分析したところ、学生は論理的にプログラムを考えて組んでいない傾向があるということがわかった。また、プログラムを少しづつ作成していくのではなく、いきなり全部を作成しようとしているのでできない傾向にある。そこで、論理的

に考えるようにするために少しずつ作成する問題を解答させていけばよいと考えた。

### 2.3 e-Learning システムについて

初心者がプログラムを組むときに、理解できていない部分がどこなのか分からないということが多々ある。

そこで、モデル化したものを e-Learning システムに取り入れることによって、自分の理解できていない部分がどこなのか分かるようにする。これは、問題を知識構造に分けて、理解できていない部分をわかるようにするというのである。したがって、その部分の e-Learning を閲覧すれば、その部分が理解できるようになる。

今回の検証結果より if 文や for 文などの文法の知識だけでなく、物事を論理的に考えられるようにする。そのために、少しずつ段階的に作成するようなプログラムを e-Learning を閲覧した後に組ませる。

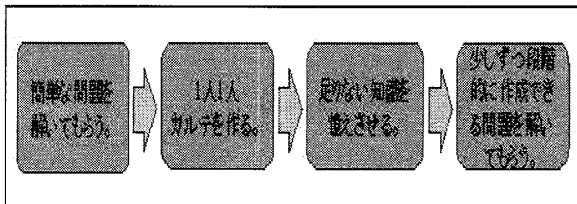


図 2: e-Learning システムのイメージ

### 2.4 評価方法について

評価については、2009 年度に実施される授業で行いたいと考えている。

実際に本システムを利用してもらい、プログラムを組めるように支援できているかどうかを検証したいと考えている。これは、本研究で開発するプログラミング学習モデルに基づいた e-Learning システムが、効果があるのかどうかを検証するというのである。

## 3 まとめ

本研究では、C 言語を学習する授業で e-Learning 形式の授業を通して検証を実施し、その検証をした結果を分析した。

その結果、論理的にプログラムを考えて組んでいない傾向があるということがわかった。これは、物事を分解できないということである。それは、大きな物事を小さな物事に分解して考えていないため、いきなり全部を作成しようとしている。このことが原

因となりできないと考えた。つまり、プログラムを組む手順ができていないということである。そのため、物事を分解して考える問題を解かせることにより、プログラムを組む手順を身につけさせる必要があると考えた。

よって、if 文や for 文などの文法の知識だけを身につけるのではなく、プログラムを組む手順を身につけさせることも重要だということが今回の検証をすることでわかった。

以上の結果を考慮して、分析データをもとに学生の知識体系をモデル化し、そのモデルに基づき最適な e-Learning システムを開発する。

本研究で開発する e-Learning システムを利用することにより、自分の理解できていない部分がわかる。そして、その部分を本システムで学ぶことにより、学生がプログラムを組めるように支援することができると考えられる。

## 4 今後の課題

- 授業での検証結果をもとに分析を行う。また、更なる検証・調査を行う。
- 分析データをもとに、学生の知識体系のモデル化を行う。
- モデルに基づいた e-Learning システムの開発を行う。
- 本システムの効果検証を行う。

## 参考文献

- [1] 栄原功策, 桑田正行. PAD エディタを利用した C プログラミング学習支援システム構築に関する研究. 情報処理学会研究報告. コンピュータと教育研究会報告, Vol. 2004, No. 13, pp. 17-24, 2004.
- [2] 山本芳人, 広瀬啓雄, 若林茂, 市川博. プログラミング教育用の WBT 教材の開発と評価. 教育システム情報学会, Vol. 2008, No. 33, pp. 218-219, 2008.
- [3] 平塚由花子, 福井哲夫. C 言語プログラミング教育を支援するグラフィックライブラリーの効果. 武庫川女子大学紀要. 自然科学編, Vol. 1996, No. 44, pp. 75-80, 1996.
- [4] 前島司, 大森雄太, 佐藤佑紀, 鈴木拓哉, 内田智史. プログラミング学習モデルに基づいた e-learning システム. 日本経営工学会, 平成 20 年度 秋季研究大会, Vol. 2008, pp. 260-261, 2008.